



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102778313 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 14

(21) 申请号 201210178598. 4

(22) 申请日 2012. 06. 02

(71) 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

(72) 发明人 李松生 陈剑 陈斌 凌杰

鲁豫鑫 董玛莉

(74) 专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205

代理人 何文欣

(51) Int. Cl.

G01L 3/00(2006. 01)

G01M 13/04(2006. 01)

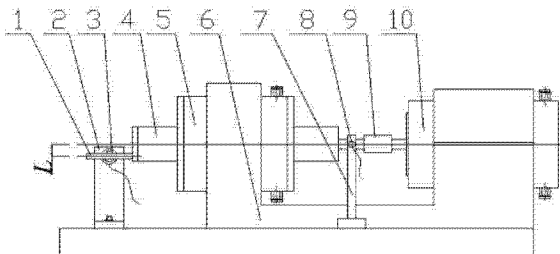
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置

(57) 摘要

本发明涉及一种精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置。它包括机座、空气静压悬浮轴承座、两套被试轴承、驱动电主轴、压力传感器和速度传感器。所述两套被试轴承安置在空气静压悬浮轴承座中的悬浮轴的中心孔内,而两套被试轴承中心孔与一根旋转芯轴固定套接;所述旋转芯轴通过一个橡胶软管柔性联轴节联接驱动电主轴;靠近所述悬浮轴左端,安装所述压力传感器,靠近悬浮轴右端,安装所述速度传感器。本发明可以实时测试被试轴承在启动、停机和不同转速运行过程中的动态摩擦力矩。



1. 一种精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,包括机座(6)、空气静压悬浮轴承座(5)、两套被试轴承(20)、驱动电主轴(10)、压力传感器(3)和速度传感器(8),其特征在于:

1) 所述两套被试轴承(20)安置在空气静压悬浮轴承座(5)中的悬浮轴(4)的中心孔内,而两套被试轴承(20)中心孔与一根旋转芯轴(19)固定套接;

2) 所述旋转芯轴(19)通过一个橡胶软管柔性联轴节(9)联接驱动电主轴(10);

3) 靠近所述悬浮轴(4)左端,安装所述压力传感器(3),靠近悬浮轴(4)右端,安装所述速度传感器(8)。

2. 根据权利要求1所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:所述空气静压悬浮轴承座(5)和驱动电主轴(10)安装在机座(6)上,根据空气静压轴承原理,利用压缩空气将悬浮轴(4)完全悬空,和被试轴承(20)一起与周围其他外部零件完全隔开,避免任何接触对测试结果的影响。

3. 根据权利要求1所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:利用置于两套被试轴承(20)之间内隔圈(16)和外隔圈(17)的宽度差对被试轴承(20)施加轴向预载荷。

4. 根据权利要求1所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:在悬浮轴(4)左端安装一根拨杆(1),该拨杆(1)压紧在压力传感器(3)上的压力传感器(3),压力传感器(3)安装在一个压力传感器支架(2)上,以测试轴承的动态摩擦力矩;在速度传感器支架(7)上安装速度传感器(8)测试出旋转芯轴(19)的实际转速。

精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴承动态性能试验机,具体是一种精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置。

背景技术

[0002] 精密微型滚动轴承是由外圈、内圈、球滚动体和保持架组成,它是精密仪器和仪表中旋转机械的支承部件,广泛应用于航空、航天、航海、潜水等高端科技领域的精密灵敏仪器、仪表中。表示轴承动态性能和整体品质的参数有很多,其中轴承内部的摩擦力矩是最重要的动态特性参数和技术指标之一,它是轴承运行时内部润滑状态、承载情况、温度变化、摩擦磨损等实际状态的具体反映,直接影响仪器仪表的精度和整体性能。

[0003] 精密微型滚动轴承由于尺寸和承载都很小,运行过程中其内部的摩擦力矩很小,而且随转速不同而发生变化,在测试过程中很容易受到周围其它因素影响而导致测量误差较大,很难真实反映实际的动态摩擦力矩。因此需要设计一种精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,以测试启动、停机、变速或在不同转速运行时精密微型滚动轴承内部的动态摩擦力矩。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对目前对精密微型滚动轴承运行时动态摩擦力矩的测试误差较大、难以真实反映实际的动态摩擦力矩的问题,提供一种精密微型滚动轴承动态摩擦力矩的测试装置,可以精确和实时测试出被试精密微型滚动轴承的动态摩擦力矩。

[0005] 为达到上述目的,本发明的构思如下:

本发明的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,主要用以测试精密微型滚动轴承运行过程中的动态摩擦力矩。它主要由机座、空气静压悬浮轴承座、被试轴承、内外隔圈、旋转芯轴、驱动电主轴、橡胶软管柔性联轴节、压力传感器、速度传感器以及安放传感器的支架等组成。所述空气静压悬浮轴承座根据空气静压轴承原理,采用空气静压支承的悬浮轴承座结构,将悬浮轴完全悬空,和被试轴承一起与周围其它外部零件完全隔开,避免任何接触对测试结果的影响;测试时每次两套轴承成对进行测试,轴承的轴向预载荷通过两被试轴承之间内、外隔圈的宽度差施加,并利用可变频调速的电主轴进行驱动;驱动电主轴和被试轴承旋转芯轴之间用橡胶软管柔性联轴节连接,避免驱动电主轴的振动和热量对悬浮轴承座中被测精密微型滚动轴承的影响;测试时,由驱动电主轴通过柔性联轴节带动旋转芯轴和被轴承内圈一起旋转,由于被试轴承内部球滚动体与内外套圈滚道之间摩擦力的作用,使被试轴承外圈和悬浮轴一起有旋转的趋势,利用安装在悬浮轴左端的拨杆压紧安装在支架上的压力传感器,并将压力传感器中的压电信号送至与之相连的数据采集卡、信号放大器和控制电脑,得到拨杆作用在传感器上的压力,将该压力乘以拨杆至旋转芯轴轴线的距离,即可获得被试轴承旋转时的动态摩擦力矩。

[0006] 根据上述发明构思,本发明采用下述技术方案:

一种精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,包括机座、空气静压悬浮轴承座、两套被试轴承、驱动电主轴、压力传感器和速度传感器,其特征在于:所述两套被试轴承安置在空气静压悬浮轴承座中的悬浮轴的中心孔内,而两套被试轴承中心孔与一根旋转芯轴固定套接;所述旋转芯轴通过一个橡胶软管柔性联轴节联接驱动电主轴;靠近所述悬浮轴左端,安装所述压力传感器;靠近悬浮轴右端,安装所述速度传感器。

[0007] 所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:所述空气静压悬浮轴承座和驱动电主轴安装在机座上,根据空气静压轴承原理,利用压缩空气将悬浮轴完全悬空,和被试轴承一起与周围其他外部零件完全隔开,避免任何接触对测试结果的影响。

[0008] 所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:利用置于两套被试轴承之间内隔圈和外隔圈的宽度差对被试轴承施加轴向预载荷。

[0009] 所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:在悬浮轴左端安装一根拨杆,该拨杆压紧在压力传感器上的压力传感器,压力传感器安装在一个压力传感器支架上,以测试轴承的动态摩擦力矩;在速度传感器支架上安装速度传感器测试出旋转芯轴的实际转速。

[0010] 本发明与现有技术相比较,具有如下显而易见的突出实质性特点和显著进步:

本发明通过压缩空气使安装被试轴承的悬浮轴悬空起来并与外部其它零部件没有任何接触,故可以精确和实时测试出被试精密微型滚动轴承的动态摩擦力矩。驱动电主轴可以利用变频器变频调速,所述速度传感器可以实时检测旋转芯轴的转速,即被试轴承的实际运行速度,因此利用该测试装置可以精确和实时反映被试轴承在启动、停机和不同转速运行过程中的动态摩擦力矩。

附图说明

[0011] 图1是本发明的结构示意图。

[0012] 图2是本发明的空气静压悬浮轴承座结构示意图。

具体实施方式

[0013] 本发明的优选实施例结合附图详述如下:

实施例一:

参见图1和图2,本精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,包括机座(6)、空气静压悬浮轴承座(5)、两套被试轴承(20)、驱动电主轴(10)、压力传感器(3)和速度传感器(8),其特征在于:

1) 所述两套被试轴承(20)安置在空气静压悬浮轴承座(5)中的悬浮轴(4)的中心孔内,而两套被试轴承(20)中心孔与一根旋转芯轴(19)固定套接;

2) 所述旋转芯轴(19)通过一个橡胶软管柔性联轴节(9)联接驱动电主轴(10);

3) 靠近所述悬浮轴(4)左端,安装所述压力传感器(3),靠近悬浮轴(4)右端,安装所述速度传感器(8)。

[0014] 实施例二:

所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:所述空气静压悬浮轴承座(5)和驱动电主轴(10)安装在机座(6)上,根据空气静压轴承原理,利用压缩空气将悬

浮轴(4)完全悬空,和被试轴承(20)一起与周围其他外部零件完全隔开,避免任何接触对测试结果的影响。

[0015] 所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:利用置于两套被试轴承(20)之间内隔圈(16)和外隔圈(17)的宽度差对被试轴承(20)施加轴向预载荷。

[0016] 所述的精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,其特征在于:在悬浮轴(4)左端安装一根拨杆(1),该拨杆(1)压紧在压力传感器(3)上的压力传感器(3),压力传感器(3)安装在一个压力传感器支架(2)上,以测试轴承的动态摩擦力矩;在速度传感器支架(7)上安装速度传感器(8)测试出旋转芯轴(19)的实际转速。

[0017] 实施例三:

图1所示,精密微型滚动轴承动态摩擦力矩测试装置,包括有:空气静压悬浮轴承座(5)和驱动电主轴(10)安装在机座(6)上,根据空气静压轴承原理,将悬浮轴(4)完全悬空,并用橡胶软管柔性联轴节(9)联接,同时安装在悬浮轴(4)左端的一根拨杆(1)压在安装在压力传感器支架(2)的压力传感器(3)上。

[0018] 上述所述的空气静压悬浮轴承座(5),如图2所示,它包括有:压缩空气通入安装在外壳(11)上的进气嘴(15),经气流通道(12),进入空气静压轴承(13)将悬浮轴(4)悬空,从出气嘴(21)通向外界。成对安装的两套被试轴承(21)安装在悬浮轴(4)内,利用置于两套被试轴承(20)之间内隔圈(16)和外隔圈(17)的宽度差对被试轴承(20)施加轴向预载荷,并用安装在旋转芯轴(19)左端的螺帽(14)和悬浮轴(4)右端的端面螺帽(18)对被试轴承(20)定位安装。

[0019] 测试时,每次两套轴承成对进行测试,轴承的轴向预载荷通过两被试轴承(20)之间的内、外隔圈(16和17)的宽度差施加,并利用可变频调速的驱动电主轴(10)进行驱动;在驱动电主轴(10)和旋转芯轴(19)之间用橡胶软管柔性联轴节(9)联接,避免驱动电主轴(10)的振动和热量对悬浮轴(4)中被试轴承(20)的影响;测试时,由驱动电主轴(10)通过柔性联轴节(9)带动旋转芯轴(19)和被轴承(20)内圈一起旋转,由于被试轴承(20)内部球滚动体与内外套圈滚道之间摩擦力的作用,使被试轴承(20)外圈和悬浮轴(4)一起有旋转的趋势,利用安装在悬浮轴(4)左端的一根拨杆(1)压紧安装在支架(2)上的压力传感器(3),并将压力传感器(3)中的压电信号送至与之相连的数据采集卡、信号放大器和控制电脑,得到拨杆(1)作用在压力传感器(3)上的压力,将该压力乘以拨杆(1)至旋转芯轴(20)轴线的距离 L ,即可获得两套被试轴承(20)在启动、停机和不同转速运行过程中的动态摩擦力矩,并利用安装在速度传感器支架(7)上的速度传感器(8)测试出旋转芯轴(19)和两套被试轴承(20)的实际转速。

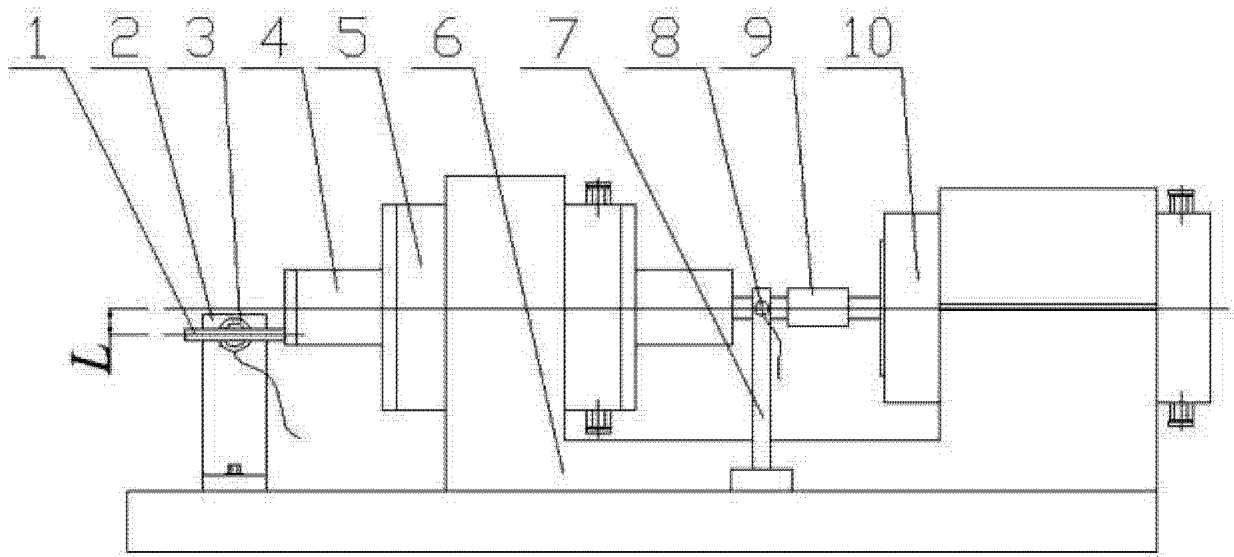


图 1

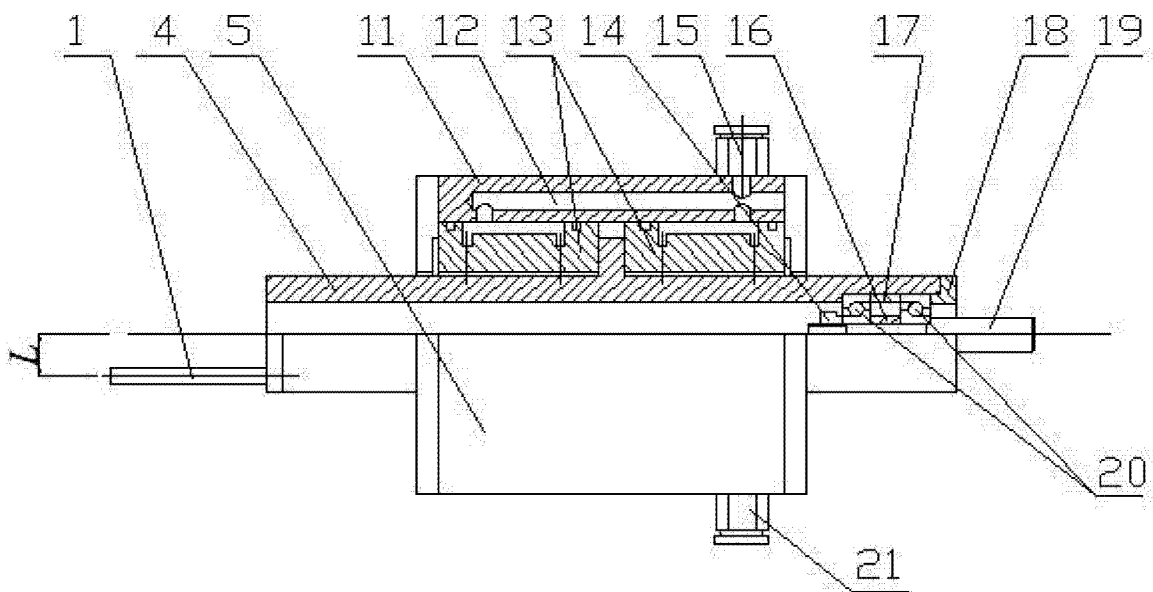


图 2